



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 34 04 709.3  
㉑ Anmeldetag: 10. 2. 84  
㉒ Offenlegungstag: 14. 8. 85

DE 3404709 A1

㉑ Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

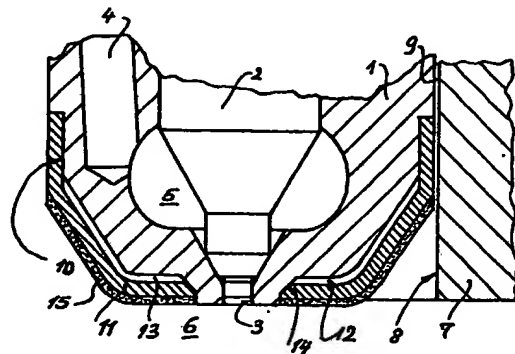
㉒ Erfinder:

Auwärter, Gerhard, 7000 Stuttgart, DE; Imhof, Ernst,  
7015 Münchingen, DE; Komaroff, Iwan, 8400  
Regensburg, DE; Kirner, Kuno, Dr.-Ing., 7016  
Gerlingen, DE

Behördeneigentum

⑤4 Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen

Es wird eine Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen für intermittierende direkte Einspritzung in den Brennraum der Brennkraftmaschine vorgeschlagen, deren dem Brennraum zugewandter Boden durch eine Wärmeschutzkappe abgedeckt ist, die zwischen sich und dem Düsenkörper einen Luftspalt bildet. Außerdem kann die Kappe auf der dem Brennraum zugewandten Seite mit einer wärmedämmenden Schicht versehen sein. Eine besonders vorteilhafte Anwendung dieses Gegenstandes ist bei Brennkraftmaschinen, in denen im Brennraum im Bereich der Kraftstoffeinspritzdüse eine Heizvorrichtung angeordnet ist.



DE 3404709 A1

R. **19217**  
6.2.1984

3404709

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen

Ansprüche

①. Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen für intermittierende direkte Einspritzung in den Brennraum der Brennkraftmaschine mit einem Düsenkörper mit mindestens einer Spritzöffnung in einem dem Brennraum zugewandten Boden des Düsenkörpers, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (12) durch einen Wärmeschutzring abgedeckt ist, welcher als die Spritzöffnung aussparende Kappe (11) ausgebildet auf einen zylindrischen Abschnitt (10) des Düsenkörpers (1) steckbar ist und einen geschlossenen Luftspalt (13) zu dessen Boden (12) hin begrenzt.

2. Kraftstoffeinspritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im zylindrischen Abschnitt des Düsenkörpers (1) eine der Dicke der Kappenwand entsprechende Abdrehung (10) vorgesehen ist, auf die der zylindrische Teil der Kappe steckbar ist, so daß die Außendurchmesser von Kappe (11) und Düsenkörper (1) weitgehend übereinstimmen.

...

3. Kraftstoffeinspritzdüse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Kappe (11) eine Schicht (15) aus wärmedämmendem Material vorgesehen ist.

4. Kraftstoffeinspritzdüse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß als wärmedämmendes Material  $ZrO_2$  (Zirkonoxid) dient, das durch  $Y_2O_3$  (Yttriumoxid) stabilisiert ist.

5. Kraftstoffeinspritzdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Verwendung für mit einer zusätzlichen, der Kraftstoffdüse nachgeschalteten, im Brennraum angeordneten Heizeinrichtung, mit einer Hitzestrahlung in Richtung Düsenkörper (1) (nicht dargestellt).

R. 19217  
6.2.1984 Ki

3.

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen nach der Gattung des Hauptanspruchs. Bei den Direkteinspritzmotoren ist der Boden des Düsenkörpers außerordentlichen Temperaturbelastungen ausgesetzt. Die Verdichtungsendtemperatur beim Dieselmotor liegt zwischen 700 und 900 ° C, Bei einem Verbrennungshöchstdruck zwischen 65 und 90 bar. Die moderne Entwicklung, den Motor aus hitzebeständigerem Material, beispielsweise aus Keramik, zu machen und den Druck der Verdichtung und analog der Einspritzung zu erhöhen, um bessere, besonders thermische Wirkungsgrade zu erhalten, vergrößert entsprechend die Belastung der Einspritzdüse. Zwar bewirkt der beim Einspritzen die Einspritzdüse durchströmende Kraftstoff eine gewisse Kühlung, doch reicht diese häufig nicht aus, um eine Verkokung an den Spritzöffnungen oder gar am Ventilsitz zu unterbinden. Die Nachteile sind eine schlechte Kraftstoffzerstäubung und damit eine schlechte Kraftstoff-luftgemischaufbereitung mit der Folge vermehrter Ruß-emission u. von Leistungsverlusten bzw. hohem Kraftstoffverbrauch.

...

Diese Belastung des Düsenkörperbodens wird extrem, wenn in der Nähe desselben im Brennraum eine Heizvorrichtung vorgesehen ist, durch die die Zündung des Kraftstoffluftgemisches besonders bei kalten Brennkraftmaschinen verbessert wird. Aber auch bei warmen Brennkraftmaschinen wird durch den Dauerbetrieb eines derartigen Glühvorsatzes eine Wirkungsgradverbesserung erzielt, sowie eine Verringerung des Verbrennungsgeräusches im Teillastbereich. Besonders bei Vollast wirkt sich dieses Dauerglühen als eine außerordentlich hohe thermische Belastung des Düsenkörperbodens aus.

Es ist schon vorgeschlagen worden, den Düsenkörperboden mittels einer Wärmeschutzscheibe, in welcher Ausnehmungen für den Kraftstoffstrahl vorgesehen sind, gegen diese Temperaturen von der Brennraumseite her zu schützen. Derartige Wärmeschutzscheiben haben den Nachteil, daß sich einerseits Verkokungen zwischen Düsenkörperboden und Wärmeschutzscheiben bilden und andererseits diese Wärmeschutzscheiben besonders bei der Verwendung von Glühvorsätzen auf konstruktive Probleme bezüglich des zur Verfügung stehenden Raumes stoßen. Die Wärmeschutzscheiben müssen nämlich im Brennraum befestigt werden, wobei diese - sofern sie durch die Kraftstoffeinspritzdüse eingespannt sind - sehr schwer wieder entfernt werden können. Bei der Verwendung eines Glühvorsatzes sollte dieser möglichst dicht am Düsenkörperboden angeordnet sein, was durch die bekannten Wärmeschutzscheiben behindert wird. Außerdem beeinträchtigen diese Wärmeschutzscheiben die Strömungsverhältnisse am Glühvorsatz, da die vom Einspritzstrahl durchdrungenen Ausnehmungen strömungstechnisch wie Blenden wirken.

### Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzdüse mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil eines ausreichenden Wärmeschutzes des Düsenkörperbodens ohne die oben beschriebenen Nachteile. Der Luftspalt zwischen Düsenkörperboden und Kappe verhindert den unmittelbaren metallischen Wärmeübergang von Kappe zu Düsenkörper. Da die Kappe im Bereich der Spritzöffnung unmittelbar am Düsenkörperboden anliegt und im übrigen im wesentlichen dessen Oberfläche folgt, ist der vor der Düse im Brennraum zur Verfügung stehende Raum minimal beansprucht. Aufgrund dieser Kappenausbildung kann der schädliche Raum zwischen Düsenkörperboden und oberer Totlage des Motorkolbens vorteilhafterweise minimiert werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß der Wärmeschutz gemeinsam mit der Düse bei deren Herausschrauben aus dem Motor mitdemontiert wird. Bei der Verwendung von der Düse nachgeschalteten Heizvorrichtungen besteht zudem der Vorteil, daß diese Wärmeschutzeinrichtung in Form der Schutzkappe keinerlei Einfluß auf die Strömung von Luft und Kraftstoff nimmt, ohne deshalb weniger wirksam zu sein, als die bekannten Wärmeschuttscheiben.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist im zylindrischen Abschnitt des Düsenkörpers eine der Dicke der Kappenwand entsprechende Abdrehung vorgesehen, auf die der zylindrische Teil der Kappe steckbar ist, so daß der Außendurchmesser von Kappe und Düsenkörper weitgehend übereinstimmen. Hierdurch ist es möglich, die die Düse aufnehmende Bohrung im Motorkopf so

...

klein zu halten, daß lediglich ein enger radialer Spalt zwischen Bohrungsinnenwand und Düsenkörper bzw. Kappenaußenwand besteht. Je enger dieser Spalt ist, desto weniger strömen Brenngase hinein, die ein Festkleben bewirken können und umso günstiger ist der die Düse kühlende Wärmeübergang von Düse zu Motor.

Nach einer zusätzlichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist auf der Kappe eine Schicht aus wärmedämmendem Material vorgesehen, welche die unmittelbare Hitzestrahlung, insbesondere beim Einsatz von Heizvorrichtungen, auffängt.

Weitere Vorteile des Gegenstandes der Erfindung sind der nachfolgenden Beispielsbeschreibung und den Ansprüchen entnehmbar.

#### Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In der Zeichnung ist ein Längsschnitt durch den Teil einer Einspritzdüse dargestellt, der zumindest teilweise in den Brennraum einer Brennkraftmaschine ragt. Bei diesem Teil handelt es sich um einen Düsenkörper 1, in dem eine Ventilnadel 2 durch den unter Druck zugeführten Kraftstoff entgegen einer Rückstellkraft axial verschiebbar gelagert ist. Diese Ventilnadel 2 steuert eine Spritzöff-

nung 3 im Düsenkörper 1. Der Kraftstoff wird von einer nichtdargestellten intermittierend arbeitenden Kraftstoffeinspritzpumpe durch eine Bohrung 4 in einen Druckraum 5 gefördert, um dann - wenn bei ausreichend hohem Druck die Ventilnadel 2 entgegen der Schließkraft verschoben wird - über die Spritzöffnung 3 in den Brennraum 6 des Motors 7 eingespritzt zu werden. Der Düsenkörper 1 durchdringt eine Bohrung 8 im Motorkopf, wobei zwischen dieser Bohrung 8 und dem Düsenkörper 1 nur ein schmaler Ringspalt 9 verbleibt. Die Düse selbst ist entweder - wie nicht dargestellt - in den Motorkopf geschraubt oder über einen Flansch an diesem befestigt und wird bei der Demontage in Öffnungsrichtung der Ventilnadel 2 aus der Bohrung 8 gezogen. Auf dem Düsenkörper 1 ist eine Abdrehung 10 vorgesehen, auf die eine Wärmeschutzkappe 11 gesteckt ist. Die Kappe 11 wird durch nichtdargestellte Mittel nach Aufstecken auf den Düsenkörper 1 fest mit diesem verbunden. Zwischen dem Boden 12 des Düsenkörpers und der Kappe 11 ist ein Luftspalt 13 vorgesehen, der lediglich im Bereich der Spritzöffnung 3 unterbrochen ist. In diesem Bereich stützt sich die Kappe 11 an einem konischen Bund 14 des Düsenkörpers 1 ab.

Die dem Brennraum zugewandte Seite der Kappe 11 ist mit einer wärmedämmenden Isolierschicht 15 überzogen, die beispielsweise aus  $ZrO_2$  (Zirkonoxid) besteht, welche durch  $Y_2O_3$  (Yttriumoxid) stabilisiert ist.

· 8 ·  
- Leerseite -

-9.

Nummer:

34 04 709

Int. Cl.:

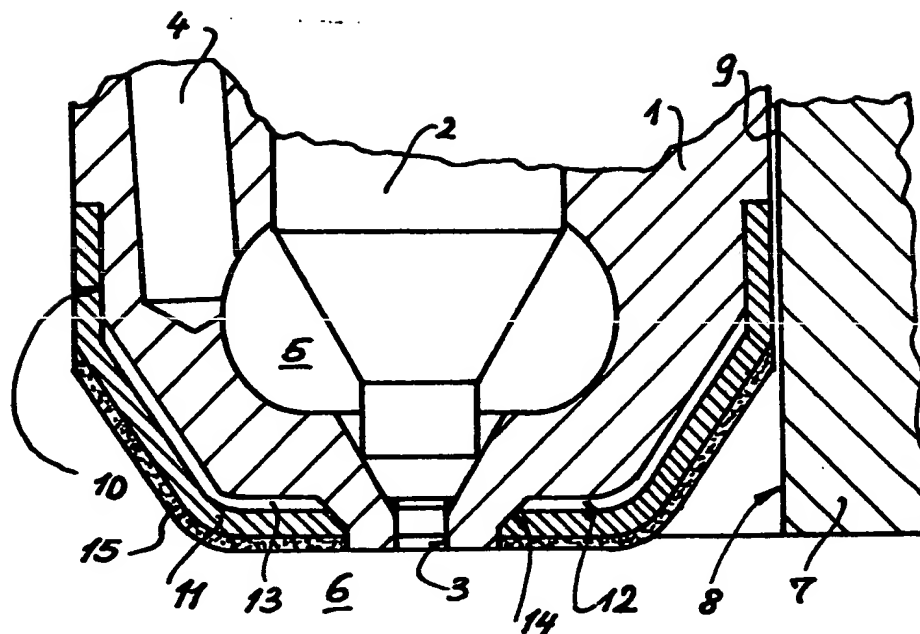
F 02 M 53/04

Anmeldetag:

10. Februar 1984

Offenlegungstag:

14. August 1985



ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3404709A

BASIC-ABSTRACT:

The jet body used to intermittently inject fuel into the combustion chamber of an engine cylinder has a central opening (3) through its tapered nose, into which enters the tip (2) of a valve needle. Around the cylindrical part of the body is formed a recess (10) for holding a heat protection cap (11) matching its shape, also leaving a closed air gap (13) around the tapered part.

The tapered end of the cap carries a layer (15) of a material which forms a heat barrier, which is of yttrium oxide. The device is also used with an auxiliary heating element inside the combustion chamber.

ADVANTAGE The flow of fuel and air is not affected and correct clearance above the piston head is maintained.

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 151793B

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

Fuel injection nozzle for internal combustion engines, for intermittent direct injection into the combustion space of the internal combustion engine, with a nozzle body (1) having at least one spray opening (3) in a bottom (12) facing the combustionspace, of the nozzle body (1) which is covered by a heat protection cap (11) which is recessed at the spray opening (3) and is pushed onto a cylindrical section (10) of the nozzle body (1) and which delimits a closed air gap (13) towards the bottom (12) of the nozzle body (1), characterised in that the heat protection cap (11) is coated on its surface facing the combustion space with a retarding layer (15) of

ZrO2 (zirconium  
oxide) which is stabilised by Y2O3 (yttrium oxide). (5pp)

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/1

TITLE-TERMS: IC ENGINE FUEL INJECTION JET TAPER END PROTECT  
CAP YTTRIUM OXIDE

LAYER MAINTAIN REQUIRE AIR CIRCULATE GAP

DERWENT-CLASS: Q53

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1985-153045

DERWENT-ACC-NO: 1985-204041

DERWENT-WEEK: 198534

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: IC engine fuel injection jet - has  
tapered end protected  
by cap with yttrium oxide layer,  
maintaining required air  
circulating gaps

INVENTOR: AUWARTER, G; IMHOF, E ; KIRNER, K ; KOMAROFF, I

PATENT-ASSIGNEE: BOSCH GMBH ROBERT[BOSC]

PRIORITY-DATA: 1984DE-3404709 (February 10, 1984)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	
LANGUAGE		MAIN-IPC	
DE 3404709 A		August 14, 1985	N/A
009	N/A		
DE 3477233 G		April 20, 1989	N/A
000	N/A		
EP 151793 A		August 21, 1985	G
000	N/A		
EP 151793 B		March 15, 1989	G
000	N/A		

DESIGNATED-STATES: DE FR GB IT DE FR GB IT

CITED-DOCUMENTS: A3...198539; DE 1526709 ; DE 3113466 ; DE  
873011 ; FR 1089892  
; GB 2066895 ; GB 699484 ; No-SR.Pub ; US 1465822

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
DE 3404709A	N/A	
1984DE-3404709	February 10, 1984	
EP 151793A	N/A	
1984EP-0116224	December 22, 1984	

INT-CL (IPC): F02M053/04, F02M061/18